

PEMBUATAN BATU BATA DENGAN PENAMBAHAN TANAH TERKONTAMINASI MINYAK

Annisa Aprilya Putri¹⁾, Ahmad Fadli²⁾, Cory Dian Alfarisi²⁾

¹⁾Mahasiswi Program Studi Teknik Kimia S1, ²⁾ Dosen Teknik Kimia

Laboratorium Material dan Korosi Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau

Kampus Binawidya Jl. H.R. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

¹⁾Email: Annisa.aprilya5453@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The petroleum industry is one of the largest oil and gas companies in Indonesia. From the exploration and production of petroleum, it turns out that the petroleum industry also produces petroleum waste which can pollute the soil. For waste handling, it is necessary to have efficient and environmentally friendly petroleum processing, in the form of brick making. The purpose of this study was to study the effect of adding a mixture of oil and clay contaminated soil and the effect of drying time on the bricks obtained from the tests carried out, namely testing compressive strength, density, water absorption, and porosity. The procedure was started with weighing all materials with variations of 2 kg, 10 kg and 14 kg oil-contaminated soil (TTM), mixing oil and cement, and then stirring water until it was homogeneous. the next step has been the processed of molding the stones and then drying them for 3, 5 and 7 days and finally the burning process has been carried out. Variations were studied by differentiating the percentage composition of the soil mixture contaminated with oil and clay used. The test results from the compressive strength, density, absorption and porosity test show that the best sample for consumers is the sample with 2 Kg oil-contaminated soil on drying for 7 days while the best sample in terms of utilization is the sample with the composition of 14 Kg oil-contaminated soil.

Keywords: brick, compressive strength, porosity, oil contaminated soil

1. Pendahuluan

Kebutuhan minyak bumi di dunia terus mengalami peningkatan seiring dengan tingginya kebutuhan bahan bakar yang dihasilkan dari minyak bumi. Rata – rata peningkatan kebutuhan minyak bumi tiap tahunnya sebesar 36 juta barrel oil equivalent (BOE) (Sa'adah, 2017). Hal ini menyebabkan meningkatnya kegiatan eksplorasi dan produksi minyak bumi. Selain menghasilkan produk minyak mentah (minyak bumi), juga menghasilkan

Limbah minyak bumi berupa tumpahan minyak bumi pada permukaan tanah dapat mencemari lingkungan terutama tanah dan air. PT. Chevron

limbah minyak bumi berupa tumpahan tetesan yang dapat mencemari tanah sehingga mengakibatkan rusaknya lingkungan, terganggunya kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Menurut Karwati (2009), limbah minyak bumi dapat terjadi di semua aktivitas perminyakan mulai dari eksplorasi sampai ke proses pengilangan dan dapat menghasilkan limbah berupa lumpur minyak bumi (Oily Sludge) (Baltrenas, 2011).

Pasific Indonesia merupakan salah satu perusahaan minyak dan gas bumi terbesar di Indonesia. Salah satu daerah operasi eksplorasi dan produksi minyak bumi PT.

CPI yaitu terletak di Provinsi Riau, yang lebih di kenal dengan Blok Rokan. Dari kegiatan eksplorasi dan produksi minyak bumi, PT. CPI juga menghasilkan limbah minyak bumi yang dapat mencemari tanah (Andayono, 2017).

Veegha (2008), menyebutkan perlunya metode pengolahan limbah minyak bumi yang efisien dan ramah lingkungan dalam mengendalikan pencemaran lingkungan. Ketika suatu tumpahan minyak telah mencemari permukaan tanah, maka tumpahan tersebut dapat menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah, yang dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air permukaan maupun air tanah. Mencegah terjadinya pencemaran lingkungan yang parah, maka perlu penanganan khusus.

Batu bata merupakan material bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia. Batu bata dapat diproduksi dengan tangan/manual dan mesin.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan ialah yaitu timbangan, sekop, mesin pencetak batu bata (*extruder*), alat uji kuat tekan, dan seperangkat alat untuk penentuan daya serap batu bata

Bahan baku dalam penelitian ini adalah tanah terkontaminasi (TTM) yang diperoleh di PT. CPI, Semen Portland, clay, dan air yang diperoleh di tenayan raya.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Batu Bata

Adapun prosedur pembuatan batu bata pada penelitian ini yakni menyiapkan semua bahan dan peralatan, menimbang semua bahan dengan variasi tanah terkontaminasi minyak (TTM) 2 kg, 10 kg dan 14 kg, mencampurkan tanah terkontaminasi minyak dan semen, dan air

Penggunaan khusus batu bata ditentukan oleh ukuran dan mutunya. Adapun penggunaan tanah terkontaminasi minyak dalam pembuatan batu bata dinilai dapat mengurangi limbah padat. Dengan pemanfaatan tanah terkontaminasi minyak sebagai bahan campuran pembuatan batu bata, diharapkan dapat mengurangi potensi limbah yang mencemari lingkungan dan memberi nilai ekonomis terhadap limbah tersebut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar mengetahui potensi tanah terkontaminasi minyak sebagai bahan campuran pembuatan batu bata yang kuat dan ramah lingkungan (Abdurrahmansyah, 2015).

Pada penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan tanah terkontaminasi minyak menjadi bahan pendamping sebagai komposisi bahan – bahan penyusun batu bata lainnya. Pada penelitian ini akan ditentukan pengaruh komposisi variasi jumlah *clay* dan tanah terkontaminasi minyak (TTM) dalam pembentukan batu bata untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

kemudian diaduk hingga homogen, pada tahap selanjutnya dilakukan proses pencetakan batu bata lalu dikeringkan selama 3, 5 dan 7 hari dan terakhir dilakukan proses pembakaran.

2.2.2 Pengujian Karakteristik Batu Bata

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian:

a. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan batu bata dilakukan dengan cara memberikan tekanan sampai permukaan batu bata pecah. Kuat tekan batu bata dihitung dengan rumus: (Kasam, 2008).

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

P = Kuat tekan (N/mm²)

F = Gaya tekan maksimum (N)

A = Luas permukaan benda uji yang menerima beban langsung (mm²).

b. Uji Daya Serap Air

Menurut standard SNI-15-2000 tentang batu bata, dimana syaratnya nilai daya serap air maksimal adalah 20%, dengan rumus:

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

A = Massa dalam keadaan jenuh (g)

B = Massa dalam keadaan kering (g)

c. Uji Nilai Densitas

Dari data pengukuran volume dan massa batu bata sebelum dan sesudah dibakar, di dapatkan nilai densitas batu bata. Untuk memperoleh nilai densitas bahan sampel diperlukan parameter yaitu massa kering dan volume (panjang, lebar dan tinggi) sampel batu bata yang diperoleh dari persamaan: (Miftakhul, 2012)

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

m = massa batu bata (g).

v =Volume batu bata (cm³)

d. Pengujian Porositas

Rumus yang digunakan untuk menghitung porositas batu bata (ASTM C642-90) adalah:

$$\% \text{ Porositas} = \frac{W_b - W_k}{W_b} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

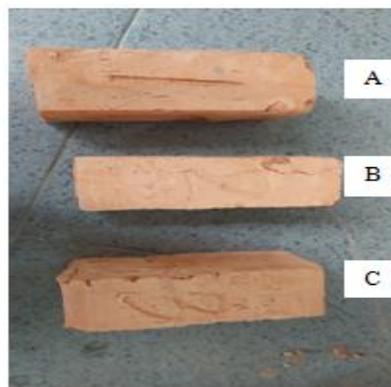
Dimana:

W_k = berat sampel kering (g).

W_b = berat ketika direndam dalam air (g)

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil model pembuatan sampel batu bata dengan komposisi yang bervariasi, yaitu hasil batu bata yang diperoleh memiliki ukuran 7 cm, lebar 5 cm dan 6 cm berwarna orange.

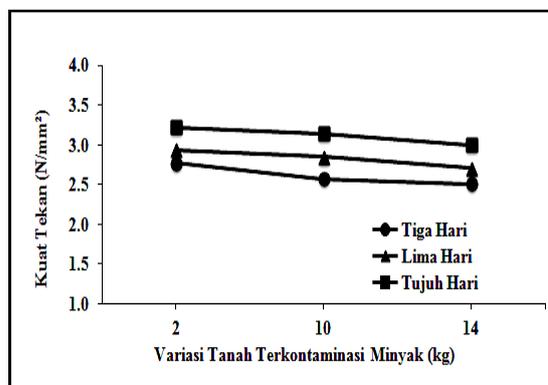


Gambar 1. (A) Variasi TTM 2 kg (10%), (B) 10 kg (50%) dan (C) 14 kg (70%)

Sampel yang dibuat terdiri dari 45 sampel. Setiap pengujian terdiri dari 9 sampel yaitu 9 sampel untuk pengujian kuat tekan, densitas, daya serap air, dan porositas. Berikut hasil perhitungan uji nilai kuat tekan, daya serap air, densitas, dan porositas masing-masing diperoleh yaitu:

3.1 Analisis uji kuat tekan

Kekuatan tekan adalah kemampuan produk batu bata untuk menerima gaya tekan persatuan luas, sehingga kuat tekan tersebut mengidentifikasi mutu produk batu bata. Kuat tekan pada penelitian ini diuji pada variasi waktu pengeringan 3 hari, 5 hari dan 7 hari yang ditunjukkan pada **Gambar 2** berikut.



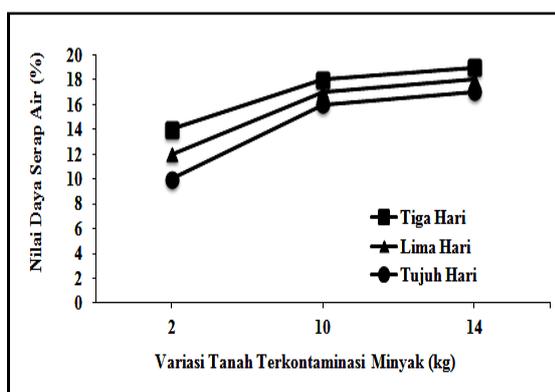
Gambar 2. Hasil Analisis Kuat Tekan Batu Bata Umur 3, 5 dan 7 Hari

Berdasarkan **Gambar 2**, terlihat bahwa komposisi 10% TTM memiliki nilai kuat tekan yang paling tinggi. Hal ini disebabkan karena TTM pada komposisi

tersebut telah memiliki kemampuan untuk mengikat partikel serta mengisi rongga pori tanah secara maksimum.

3.2 Analisis daya serap air batu bata

Pengujian daya serap air ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat penyerapan air yang dipengaruhi oleh pori atau rongga udara yang terdapat pada material batu bata setelah masa pembakaran.

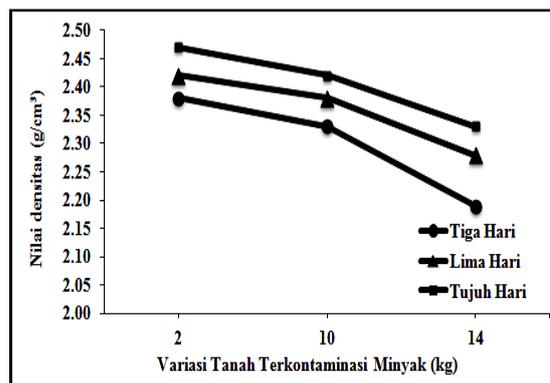


Gambar 3. Hasil Analisis Daya Serap Air Batu Bata Umur 3, 5 dan 7 Hari

Berdasarkan **Gambar 3** tersebut, hasil pengujian resapan air pada batu bata menunjukkan bahwa daya resapan air batu bata lebih kecil dari 20% sesuai ketentuan SNI 15-2094-2000 ini menandakan bahwa batu bata layak pakai. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, dimana berdasarkan **Gambar 3**, terlihat bahwa komposisi 2 kg TTM dengan waktu pengeringan 7 hari memiliki nilai daya serap yang paling rendah.

3.3 Analisis densitas sampel batu bata

Densitas adalah massa atau massa sampel yang terdapat dalam satu satuan volume. Densitas yang berisyaratkan untuk digunakan adalah $1,60 \text{ gr/cm}^3 - 2,50 \text{ gr/cm}^3$.

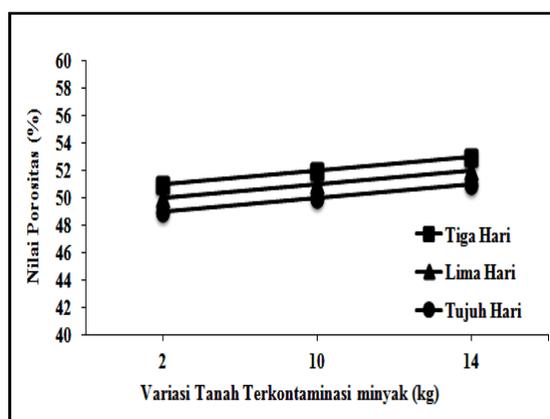


Gambar 4. Hasil Analisis Densitas Batu Bata Umur 3, 5 dan 7 Hari

Berdasarkan **Gambar 4** tersebut, hasil pengujian densitas pada batu bata menunjukkan bahwa nilai densitas batu bata pada penelitian berada diantara $1,60 \text{ gr/cm}^3 - 2,50 \text{ gr/cm}^3$ sesuai dengan SNI-03-4164-1996 (Amin, 2014), ini menandakan bahwa batu bata pada penelitian ini layak pakai.

3.4 Hasil Analisis Uji Porositas

Porositas merupakan perbandingan pori-pori atau ruang kosong dalam batu bata terhadap volume batu bata. Kuat tekan berbanding terbalik dengan porositas suatu batu bata, semakin tinggi kuat tekan maka porositas batu bata tersebut semakin kecil. Ini berarti bahwa kuat tekan tertinggi akan menghasilkan porositas yang rendah.



Gambar 5. Hasil Analisis Porositas Batu Bata Umur 3, 5 dan 7 Hari

Ini sesuai dengan hasil uji porositas yang dilakukan, dimana dari **Gambar 5**

diasas bisa dilihat bahwa porositas tertinggi terdapat pada penambahan TTM sebanyak 14 kg (kuat tekan 2,51 N/mm²) dan waktu pengeringan sampel selama tiga hari yakni 53%. Sedangkan porositas terendah diperoleh pada penambahan TTM 2 kg (3,22 N/mm²) dan waktu pengeringan 7 hari yaitu 49%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan bahwa nilai kuat tekan batu bata dengan waktu yang pengeringan selama 7 hari menurun dari 3,2 N/mm² menjadi 3,0 N/mm² dengan penambahan tanah terkontaminasi minyak (TTM) 2 kg menjadi 14 kg sedangkan porositas mengalami kenaikan dari 49% menjadi 51% dan daya serap air juga naik dari 10% menjadi 17%.

Nilai kuat tekan batu bata dengan penambahan tanah terkontaminasi minyak (TTM) 2 kg naik dari 2,8 N/mm² menjadi 3,2 N/mm² yang dikeringkan selama 3 hari dan 7 hari. Sedangkan porositas mengalami penurunan dari 51% menjadi 49% dan daya serap air juga turun dari 14% menjadi 10%.

Batu bata yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI nilai kuat tekan tertinggi 3,2 N/mm², porositas 49%, densitas 2,47 g/cm³, dan daya serap air 10% pada penambahan tanah terkontaminasi minyak (TTM) 2 kg dengan waktu pengeringan selama 7 hari sudah sesuai standar baku mutu serta batu bata dapat digunakan sebagai bahan bangunan.

Daftar Pustaka

Abdurrohmanasyah. 2015. Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan Additive (Abu Sekam Padi, Abu Ampas, Dan Fly Ash) Berdasarkan Spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 3(3), 15-18.

- Andayono. 2017. Kualitas Batu Bata Pasca Sosialisasi Persyaratan Pokok Membangun Rumah Lebih Aman Gempa. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 125-132.
- Baltrenas. 2011. *Tanah Terkontaminasi Minyak Dan Proses Pengolahan Limbah Berminyak di Lingkungan Industri Minyak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi (LEMIGAS): Jakarta Selatan.
- Karwati. 2009. *Degradasi Hidrokarbon Pada Tanah Tercemari Minyak Bumi dengan Isolat A10 dan D8*. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor: IPB, 84-97.
- Kasam. 2008. Penentuan Morfologi Permukaan Dan Sifat Fisis Serta Sifat Mekanik Batu Bata Asal Tanah Merah Kabupaten Kupang. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, 2(2), 18-22.
- Miftahul, H dan Erna, H. 2012. Pengaruh Temperatur Pembakaran Dan Penambahan Abu Terhadap Kualitas Batu Bata. *Jurnal Neutrino*, 4(2), 34-52.
- Sa'adah. 2017. Peramalan Penyediaan dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia Dengan Model Sistem Dinamik. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 17(2), 17-33.
- Veegha. 2008. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Minyak Bumi*. Edisi I. Bandung: Yrama Widia.